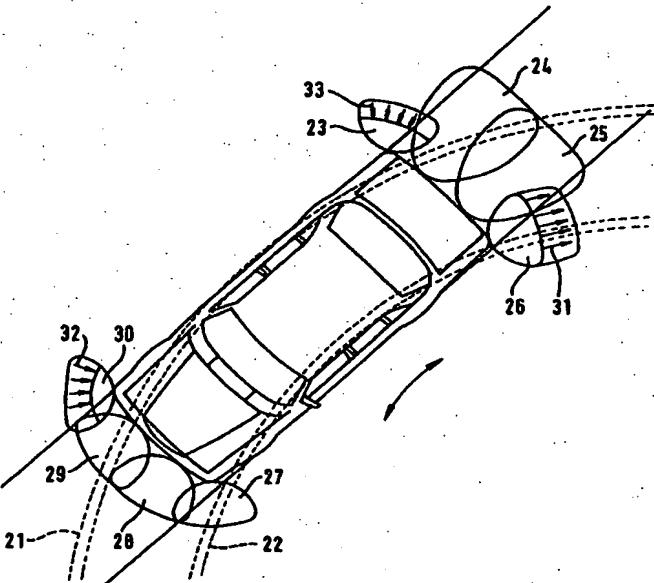




AK

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G01S 15/93</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/20364</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>14. Mai 1998 (14.05.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/05425</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>2. Oktober 1997 (02.10.97)</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(30) Prioritätsdaten: <b>196 45 339.9 4. November 1996 (04.11.96) DE</b>			
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): <b>ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC. [US/US]; Suite 1217, 1105 North Market Street, Wilmington, DE 19801 (US).</b>			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>LILL, Anton [DE/DE]; Krebsweg 7, D-74348 Lauffen (DE). KIEMES, Jochen [DE/DE]; Pfaffenwaldring 74A1, D-70569 Stuttgart (DE). MATHES, Joachim [DE/DE]; Sinsheimer Strasse 8, D-74080 Heilbronn (DE).</b>			
(74) Anwälte: <b>PORTWICH, P. usw.; ITT Automotive Europe GmbH, Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).</b>			
(54) Titel: <b>METHOD OF MEASURING, FROM A VEHICLE, DISTANCES AS A FUNCTION OF VEHICLE DATA</b>			
(54) Bezeichnung: <b>VERFAHREN ZUR VON DEN FAHRZEUGDATEN ABHÄNGIGEN ABSTANDSMESSUNG AUS EINEM FAHRZEUG</b>			
(57) Abstract			
<p>The invention concerns an ultrasound parking aid system. Systems of this type emit warning signals when an echo signal lying within an audibility window exceeds a given threshold value. Hitherto, an audibility window or the sensitivity of the system was adapted once to fixed data of the vehicle and/or the carriageway. According to the invention, the sensitivity, audibility window or even the emission response is adapted as a function of varying dynamic data of the vehicle or carriageway.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Die Erfindung betrifft ein Ultraschall-Parkhilfesystem. Derartige Systeme geben Warnsignale ab, wenn ein innerhalb eines Hörfensters liegendes Echosignal einen bestimmten Schwellwert überschreitet. Bisher wurden ein Hörfenster oder die Empfindlichkeit des Systems an feststehende Daten des Fahrzeugs und/oder der Fahrbahn einmalig angepasst. Die Erfindung schlägt vor, die Empfindlichkeit, das Hörfenster, oder auch den Sendeverlauf in Abhängigkeit von sich ändernden dynamischen Daten des Fahrzeugs bzw. der Fahrbahn anzupassen.</p>			



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereiniges Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Verfahren zur von den Fahrzeugdaten abhängigen Abstandsmes-  
sung aus einem Fahrzeug**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abstandsmessung von Hindernissen aus einem Fahrzeug mit Hilfe eines Echoverfahrens, vorzugsweise Ultraschallverfahrens. Dabei wird ein Sendesignal von dem angestrahlten Objekt in Form eines Echos zum Fahrzeug zurückgeworfen und in dem Fahrzeug während eines zeitlichen Hörfensters in Abhängigkeit von einem Schwellwert eines Empfängers ein Warnsignal ausgelöst. Im Zusammenhang mit derartigen Verfahren ist es bekannt, zur Vermeidung von Fehlwarnungen bestimmte Echos auszublenden, die keine Gefahr für das Fahrzeug darstellen. Dabei kann es sich beispielsweise um das Fahrbahnecho bei bestimmter Fahrbahnbeschaffenheit handeln. Weiterhin ist es bekannt, nur die während eines bestimmten Zeitraums auftretenden Echos auszuwerten. Während zum einen eine bestimmte Abklingzeit des Sendesignals abgewartet werden muß und erst dann die Echos ausgewertet werden können, ist es zum anderen wenig sinnvoll, Echos mit sehr großer Laufzeit auszuwerten, da diese von weit entfernten Gegenständen kommen, die für das Fahrzeug keine Gefahr darstellen. Dieses sog. Hörfenster kann zeitlich daher eine vergleichsweise große Raumtiefe überwachen. Das Hörfenster kann aber auch zeitlich sehr eingeschränkt sein, so daß ein nur wenig tiefer Raumabschnitt überwacht wird. Zur Änderung des Überwachungsverhaltens einer derartigen Überwachungsanlage kann weiterhin gehören, daß man die Sendezeit verkürzt oder verlängert und/oder daß die Sendeleistung vergrößert wird. In der Regel wird man für eine größere Sendeleistung auch eine größere Sendezeit benötigen, da die An- und Abschwingzeiten beachtet werden müssen.

- 2 -

Hinweise zu den beschriebenen Verfahren lassen sich bei spielsweise der DE-OS 39 37 585 entnehmen. Es ist weiterhin bekannt, während des zeitlichen Ablauf des Hörfensters die Empfindlichkeitsschwelle des Empfängers zu ändern. Im Prinzip wird dabei derart vorgegangen, daß die Schwelle für die Echos mit längerer Laufzeit immer mehr gesenkt wird, bis dann schließlich das Hörfenster geschlossen wird. Einer der Gründe liegt darin, daß das Fahrbahnecho in einem vergleichsweise geringen Abstand zum Fahrzeug auftritt. Durch diesen vergleichsweise einfachen Kurvenverlauf in Zeitabhängigkeit von dem Zeitablauf des Hörfensters läßt sich erreichen, daß das Fahrbahnecho nicht zu Warnsignalen bei der Abstandsmessung führt. Nachteilig ist allerdings, daß die Empfindlichkeit der Abstandsmessung an sich immer so groß wie möglich sein sollte, also auch in dem Nahbereich, der zwischen dem Sender und dem Fahrbahnecho liegt. Hier kann es allerdings wiederum passieren, daß Vorsprünge des Fahrzeugs wie eine Anhängerkupplung, für ein Warnsignal sorgen.

Eine ähnliche Überlegung geht dahin, daß die ausgelösten Warnsignale für den Fahrer von unterschiedlicher Bedeutung sind. Wird ein Hindernis hinter dem Heck des Wagens erkannt, so ist dies von relativ geringer Bedeutung, wenn der Fahrer nach vorn fährt. Ähnlich verhält es sich, wenn er eine Kurve fährt. Hier werden u.U. Warnsignale ausgelöst, die Hindernisse betreffen, welche der Fahrer aufgrund des Lenkeinschlages des Fahrzeugs nie erreichen wird. Weiterhin ist die Meldung weit entfernter Hindernisse vergleichsweise bedeutungslos, wenn der Fahrer besonders langsam fährt, während bei schnellerer Fahrt derartige Warnungen durchaus sinnvoll sein können. Umgekehrt können auch schwache Echos für den Fahrer von Bedeutung sein, wenn sie aus einem Umgebungsbe reich des Fahrzeugs kommen, in den er gerade aufgrund seines Lenkeinschlages hineinfährt, den er aber bei Geradeausfahrt nie erreichen würde.

- 3 -

Die Erfindung geht daher aus von einem Verfahren der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung. Aufgabe der Erfindung ist es, die Arbeitsweise der Abstandsmessung an die Parameter des Fahrzeugs anzupassen. Die Aufgabe wird durch die sich aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ergebende Merkmalskombination gelöst. Dabei kann entsprechend der angegebenen Lehre in geeigneter Weise vorgegangen werden. Hinsichtlich der räumlichen Daten (Parameter) des Fahrzeugs kann beispielsweise so vorgegangen werden, daß das Hörfenster im sehr nahen Bereich zwar geöffnet bleibt, die Schwelle aber an die aus dem Nahbereich kommenden Echos angepaßt wird. Es ist dann nicht mehr so, daß die Schwelle mit sinkendem Abstand zum Fahrzeug monoton steigt, sie kann auch wieder fallen oder mehrmals sich in ihrer Richtung umkehren. So kann es beispielsweise sein, daß durch Anheben der Schwelle innerhalb eines bestimmten Zeitbereichs des Hörfensters das Bodenecho ausgeblendet, dann bei weiterer Annäherung an das Fahrzeug die Schwelle wieder abgesenkt und dann schließlich bei großer Nähe des Fahrzeugs (Anhängerkopplung) innerhalb eines kurzen Bereichs wiederum angehoben wird. Dabei kann der Schwellenverlauf in der Meßanlage fest angestellt bleiben, er kann sich aber auch in Abhängigkeit von den räumlichen Daten des Fahrzeugs ändern. So ist beispielsweise eine Änderung der zurückgeworfenen Echos zu erwarten, wenn sich das Heck des Fahrzeugs aufgrund größerer Belastung senkt bzw. im entladenen Zustand hebt. Da die Schallgeschwindigkeit sich mit der Temperatur ändert, können auch hier Änderungen des Echoverhaltens auftreten. Bei Verwendung von mehreren nebeneinander an der Stoßstange angeordneten Sendern, Empfängern bzw. Wandlern kann man in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung derart vorgehen, daß man Lage und Dauer des Hörfensters ändert bzw. die Meßstrecke zumindest an einigen der Wandler herabsetzt. Sind die Vorderräder beispielsweise um einen bestimmten Winkel eingeschlagen, so ist es nicht notwendig, den Fernbereich auf der Seite des Fahrzeugs zu messen, welche diesen Fern-

bereich aufgrund der Winkelstellung der Lenkräder nicht erreichen wird. Hier kann beispielsweise das Hörfenster früher enden. Umgekehrt kann es sich empfehlen, auf der gegenüberliegenden gefährdeten Seite das Hörfenster zu vergrößern und/oder die Sendeleistung zu erhöhen. Zusätzlich können aber auch andere fahrdynamische Daten des Fahrzeugs zur Änderung der Meßparameter der Abstandsmessung herangezogen werden. Dies kann beispielsweise die Beschleunigung des Fahrzeugs, die Geschwindigkeit, die Lenkwinkeländerung oder ähnliches sein. Das gilt insbesondere für Echomeßeinrichtungen, welche die Entfernung zum vorausfahrenden Fahrzeug messen.

Die Erfindung gibt weiterhin verschiedene Abstandsmeßeinrichtungen an, welche zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignet sind. Dabei werden als Meßeinrichtungen speziell mit Ultraschallverfahren arbeitende Abstandsmesser hervorgehoben. Das erforderliche Prinzip läßt sich analog aber auch für andere Echoverfahren anwenden, die beispielsweise mit Infrarot, Radar oder Laserstrahlung arbeiten. Insoweit sind die auf die Abstandsmeßeinrichtungen ausgerichteten Ansprüche nur beispielhaft zu verstehen und sollen keine Beschränkung der Erfindung auf Ultraschall darstellen. Es können auch in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall die in den Ansprüchen genannten Merkmale miteinander in geeigneter Weise verknüpft werden. Dabei muß man immer im Auge haben, daß die einzelnen Maßnahmen sich gegenseitig unterstützen. Dabei wirkt beispielsweise die auf sehr große Werte angehobene Schwelle wie eine Unterbrechung des Hörfensters. Andererseits macht es keinen Sinn, die Sendeleistung zum Erzielen von Echos mit großer Laufzeit anzuheben, wenn nicht das Hörfenster entsprechend erweitert wird. Es ist also auch möglich, statt die Eingangsschwelle extrem anzuheben, das Hörfenster kurzzeitig zu unterbrechen. Diese Maßnahme kommt dann in Frage, wenn sich die Steuerung des

- 5 -

Hörfensters leichter als die Steuerung des Schwellwertes erreichen läßt.

Ein Ausführungsbispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 in ausschnittsweise symbolischer Darstellung die prinzipielle Wirkungsweise eines mit Ultraschall arbeitenden Abstandsmessgerätes

Fig. 2 die Abhängigkeit von störenden Echos von der Laufzeit der Echos und

Fig. 3 den für ein Fahrzeug wichtigen Meßbereich bei Kurvenfahrt.

In Fig. 1 wird einem Sendeverstärker 1 eine für einen Wandler geeignete Frequenz zugeführt. In Abhängigkeit von dem Steuersignal eines Steuergeräts 2 wird der Verstärker 1 eingeschaltet, so daß der Wandler 3 für eine gewisse Sendezeit 4 zu senden beginnt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Sendezeit mit der Schwingzeit nicht vollkommen übereinstimmt, da der Wandler eine Einschwingzeit und eine Ausschwingzeit besitzt. Nachdem das Sendesignal von dem sowohl in Sende- als auch Empfangsrichtung arbeitenden Wandler 3 ausgesandt ist und der Verstärker 1 abgeschaltet wurde, wird nach dem Ende der Ausschwingzeit des Wandlers 3 der Empfangsverstärker 12 eingeschaltet, welcher das von dem Wandler 3 abgegebene Signal verstärkt und einem Vergleicher 9 zuführt. Der Empfangsverstärker ist während eines sog. Hörfensters geöffnet, das ist der Zeitbereich, in dem sinnvollerweise die Echos der möglichen Hindernisse (beim Parken) erwartet werden. Die Zeit des Hörfensters 5 wird wiederum durch das Steuergerät 2 gesteuert. Gleichzeitig schaltet das Steuergerät schrittweise einen Speicher 6 weiter, in dessen einzelnen Speicherplätzen 7 in Form von Digitalwerten

- 6 -

Schwellwerte gespeichert sind. Diese digitalen Schwellwerte werden über einen Digital/Analog-Wandler 8 in analoge Signale überführt und ebenso wie die Signale des Empfangsverstärkers 12 dem Vergleicher 9 zugeführt. Der Vergleicher gibt nur dann ein als Warnsignal dienendes Ausgangssignal ab, wenn der Ausgangswert des Empfangsverstärkers 4 größer ist als der Schwellwert am Ausgang des Digital/Analog-Wandlers 8.

Es ist somit erkennbar, daß die Wirkungsweise des Entfernungsmeßgerätes sowohl durch die Sendezeit 4, die Empfangszeit 5 (Hörfenster) und die Größe der Schwellwerte im Speicher 6 bestimmt ist. Hierdurch läßt sich die Arbeitsweise des Abstandsmeßgerätes weitgehend an die bestehenden Bedürfnisse anpassen.

Fig. 2 zeigt eine mögliche Abhängigkeit der Amplitude der von dem Wandler 3 empfangenen Echos von der Laufzeit. Es wird dabei von dem Zeitpunkt T0 ausgegangen, bei dem die Sendezeit 4 schließt. Anschließend muß bis zu dem Zeitpunkt T1 gewartet werden, bis zu dem das Sendesignal des Wandlers 3 abgeklungen ist. Anschließend beginnt mit dem Zeitpunkt T1 das Hörfenster, welches bis zu dem Zeitpunkt T2 reicht, d.h. innerhalb dieses Zeitraums ist der Empfangsverstärker 12 durch das Steuergerät 2 eingeschaltet. Es wird angenommen, daß zum Zeitpunkt T4 das Echo 14 der Anhängerkupplung des Fahrzeugs, zum Zeitpunkt T5 das Echo 15 eines Hindernisses und zum Zeitpunkt T6 das Bodenecho vom Wandler empfangen wird. Dabei bleibt die Laufzeit der Echos 14 und 16 im wesentlichen gleich, während der Zeitpunkt T5 von dem Abstand des Fahrzeugs zu dem Hindernis abhängt. Die Kurve 17 zeigt nun einen bisher verwendeten Verlauf des Schwellwertes über der Laufzeit. Danach nimmt die Schwelle mit sinkender Laufzeit also von T2 nach T1 monoton zu. Nach T2 ist das Hörfenster zu Ende, da die noch zu erwartenden Echos nur noch sehr schwach und auch außerhalb des wichtigen Warnbereichs lie-

- 7 -

gen. Gemäß der Erfindung wird nun so vorgegangen, daß, wie aus der Kurve 18 ersichtlich, die Schwelle nicht mehr nur monoton steigt sondern auch fällt, um in einem wichtigen Abschnitt des Überwachungsbereichs auch schwächere Signale feststellen zu können. Dies läßt sich beispielsweise an dem Echo 15 bei T5 erkennen, welches mit der früher benutzten Schwellenkurve nicht erkannt worden wäre, während dieses Hindernis durch den neuartigen Verlauf der Schwellkurve erkannt wird. Gleichwohl werden aber auch durch die Kurve 18 die für die Auswertung unerwünschten Echos 14 und 16 durch entsprechende Anhebung der Schwelle ausgeblendet.

Fig. 3 zeigt ein Fahrzeug 20, welches sich auf einer Kurvenfahrt befindet. Der kommende Verlauf der Reifenspuren 21,22 bei Vorwärts- bzw. Rückwärtsfahrt ist in Fig. 3 angedeutet. Das Fahrzeug ist mit jeweils vier Wendlern, an der vorderen und der hinteren Stoßstange versehen, wobei die Strahlungskeulen 23 bis 30 angedeutet sind. Es zeigt sich nun, daß es zweckmäßig ist, in für die den durch das Fahrzeug künftig überfahrenen Bereich weisende Kante (26) das Hörfenster zu vergrößern bzw. den Meßbereich zu verlängern. Dies ist hinsichtlich der Wandlerkeule 26 durch diese Keule erweiternde Pfeile 31 angedeutet. Im Gegensatz hierzu macht es Sinn, bei den Keulen 23 und 30 den Meßbereich entsprechend zu verringen, was durch entsprechende Pfeile 32 und 33 angedeutet ist. Wie weiter oben beschrieben, sind aber auch andere Maßnahmen möglich. Wie erwähnt, kann eine derartige Änderung des Meßbereichs auch dann vorgenommen werden, wenn das Fahrzeug stark beladen oder vollkommen entladen wird. Weitere fahrdynamische Daten wie die Fahrgeschwindigkeit, der Lenkwinkel bzw. die Lenkwinkeländerung, die Fahrtrichtung und ähnliches können ebenfalls zu einer Anpassung der entsprechenden Meßbereiche bzw. der Strahlungskeulen führen.

Zusammenfassend läßt sich die Erfindung wie folgt beschreiben:

- 8 -

Abhängig von der Montage im Fahrzeug oder auch von Beladungszuständen etc. gibt es unterschiedliche Störquellen (z.B. Boden der Anbauteile wie Anhängerkupplung), die Echo-signale in jeweils spezifischen Abständen und Amplituden erzeugen. Darüber hinaus kann es wünschenswert sein, den Erfassungsbereich gezielt zu formen (d.h. lokal zu erweitern oder einzuengen).

Alle diese Punkte lassen sich vorteilhaft lösen, wenn die Empfindlichkeit des Systems nicht stetig mit der Entfernung zunimmt. Derart wurde bisher vorgegangen, um das Reflexionsverhalten eines Normhindernisses nachzubilden. Sinnvoll ist eine maximale Empfindlichkeit im Nahbereich, angepaßt an den Abstand zur Fahrbahnoberfläche, an Anbauteile wie Anhängerkupplung o.ä. Vor allem im mittleren Entfernungsbereich ist es angebracht, abhängig von der Einbaulage der Wandler durch rauhe Fahrbahnoberflächen erzeugte Reflexionsmuster durch gezielte Absenkung der Empfindlichkeit auszublenden.

Um die Empfindlichkeit zu beeinflussen wird die Komparatorschwelle über eine Anzahl von Stützstellen digitalisiert und in einem Speicher abgelegt (im Wandler und/oder im Steuergerät). In analog zurückgewandelter Form bestimmt sie während der Messung das Verhalten des Wandlers; dies kann für jeden Wandler optimal angepaßt sein.

Die Schwelle kann immer wieder variiert werden (z.B. Austausch der Wandler in anderes Fahrzeug, Änderungen des Betriebsmodus - z.B. nur Empfang ohne vorheriges Senden ermöglicht größere Empfindlichkeit, Änderungen des Ladezustandes - Abstand und Winkel zur Fahrbahnoberfläche). Diese Veränderungen können bei der Wartung des Fahrzeuges, im Betrieb z.B. durch über Busschnittstelle erhaltene Daten oder durch ein selbstlernendes System erfolgen.

- 9 -

Es ist natürlich auch möglich, anstatt der Schwelle einen Verstärkungsfaktor zeitlich zu variieren mit genau den selben Auswirkungen wie oben beschrieben.

Es ist aber auch möglich, anstatt die Schwelle zu variieren, das Meßsignal zu digitalisieren (mit einem A/D-Wandler) und in dem Steuergerät durch digitalen Vergleich (oder einem anderen geeigneten Verfahren) zwischen gewünschten und unerwünschten Echos zu unterscheiden.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Abstandsmessung von Hindernissen aus einem Fahrzeug mit Hilfe eines Echoverfahrens, vorzugsweise Ultraschallverfahrens, bei dem das Sendesignal (1,4) von dem angestrahlten Objekt in Form eines Echos zum Fahrzeug (3,20) zurückgeworfen und in dem Fahrzeug während eines zeitlichen Hörfensters ( $T_2 - T_{1,5}$ ) in Abhängigkeit von dem Schwellwert (6,8) des Empfängers (9,12) ein Warnsignal (10) auslöst, dadurch gekennzeichnet, daß die zeitliche Lage und/oder Dauer des Sendesignals (1,4) und/oder der zeitliche Verlauf des Schwellwertes (8) während des Hörfensters ( $5, T_2 - T_1$ ) von den Daten des Fahrzeugs (20) abhängt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten die räumlichen Abmessungen und/oder die Bewegung des Fahrzeugs und/oder den Fahrzeugzustand (Beladung, Neigung,...) beschreibende Daten sind.
3. Abstandsmeßeinrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit mindestens einem elektroakustischen Wandler (3) zum Aussenden eines Ultraschallsignals und anschließendem Empfangen eines von einem Objekt reflektierten Ultraschallsignals, mit einer Empfangsstufe (9,12) für die vom Wandler (3) erfaßten Echosignale, mit einem Steuergerät (2), das die Sendezeit ( $T_4$ ) des Wandlers, eine daran anschließende Abklingzeit des Wandlers, ein Hörfenster ( $5, T_2 - T_1$ ) für den Empfang der reflektierten Echosignale und schließlich eine Totlaufzeit bis zum nächsten Aktivieren des Wandlers vorgibt, wobei in der Empfangsstufe eine während der Dauer des Hörfensters einen zeitabhängigen Schwellwert besitzende Schwellwertschaltung vorgesehen ist, die nur dann ein Warnsignal veranlaßt, wenn der Empfangswert einen bestimmten Schwellwert überschreitet,

- 11 -

dadurch gekennzeichnet, daß die Sendezeit (4) und/oder Sendeleistung des Wandlers (1,3) und/oder die Dauer und/oder die Lage des Hörfensters (5,T2 - T1) und/oder die Zeitabhängigkeit des Schwellwertes (18) von den fahrdynamischen und/oder räumlichen Parametern des Fahrzeugs abhängen.

4. Meßeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwert der Schwellwertschaltung (6,8,9) der Verlängerungswert des Verstärkers derart von der Laufzeit (t, Fig. 2) abhängig ist, daß er möglichst niedrig bzw. hoch gehalten ist und laufzeitabhängig nur an den Stellen angehoben bzw. erniedrigt wird, an denen das Echo von Objekten erscheint, die kein Warnsignal auslösen sollen und/oder außerhalb eines gewünschten Warnbereichs liegen.
5. Meßeinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendedauer (4) und/oder Sendeleistung des Wandlers (3) und/oder Dauer und/oder Lage des Hörfensters (T1 - T2) von der Fahrzeuggeschwindigkeit des messenden Fahrzeugs abhängig sind.
6. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Wandler (3) vorgesehen sind und die Lage und/oder Dauer des Hörfensters (4; T2 - T1) und/oder die Sendezeit (5) und/oder die Sendeleistung der einzelnen Wandler (5) von der Wartestellung der Räder bzw. der Winkeländerung des Drehwinkels des Lenkrades abhängt.

1/3

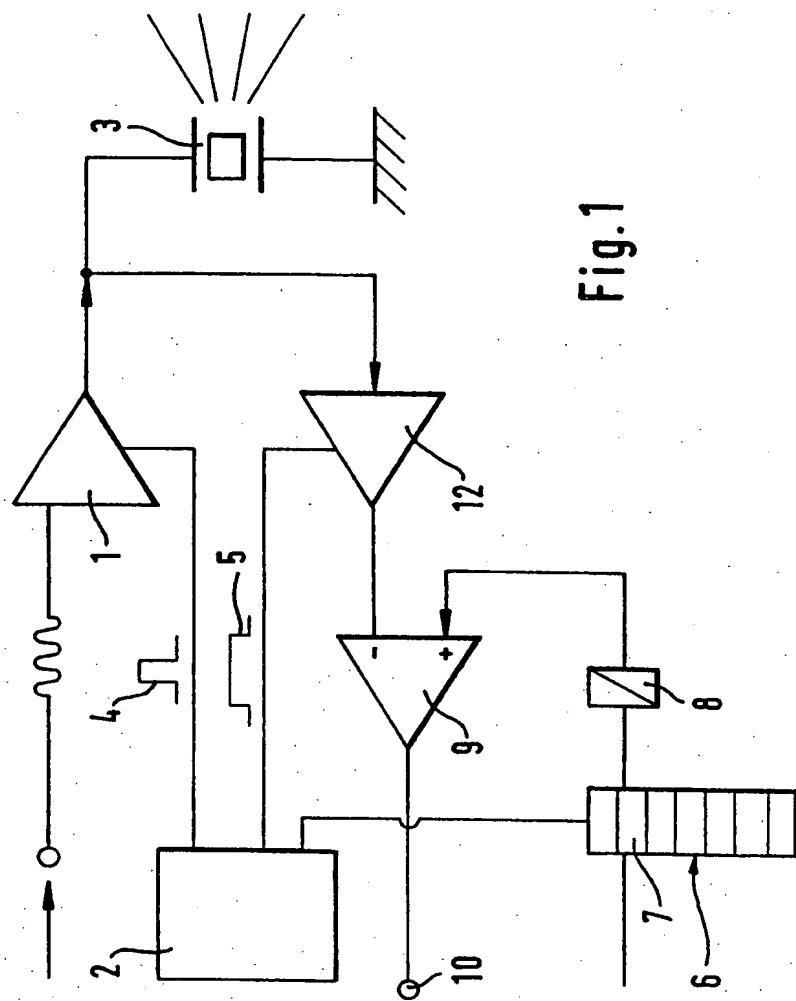


Fig.1

2/3

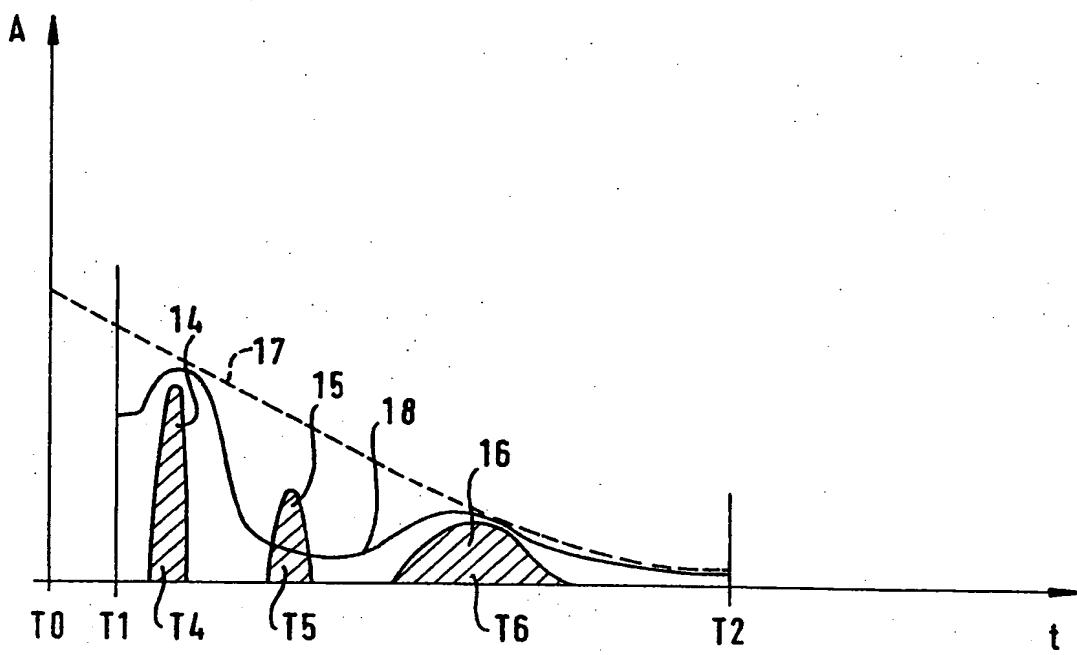


Fig. 2

3/3

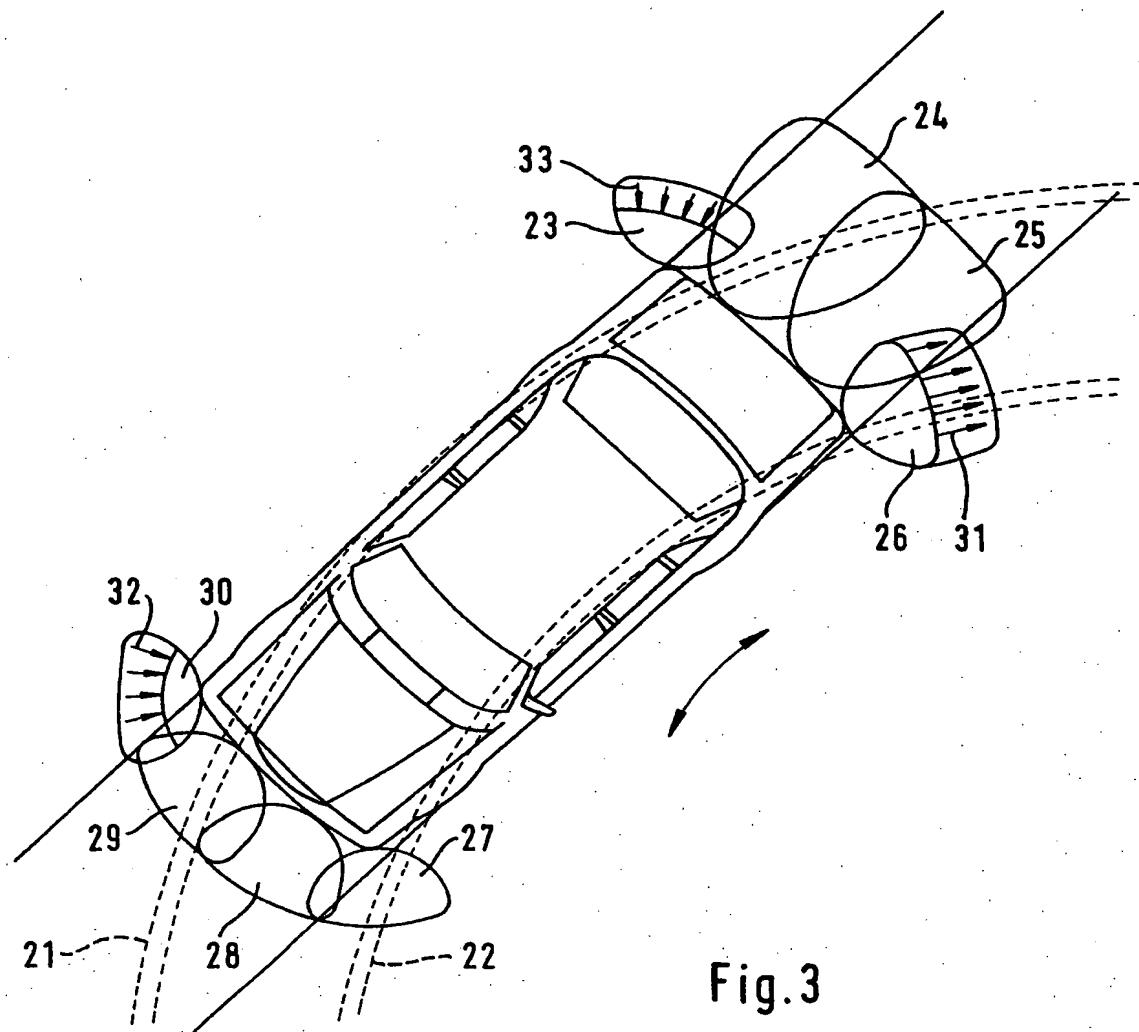


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intell. Pat. Application No  
PCT/EP 97/05425

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 G01S15/93

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 726 473 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14 August 1996 see column 7 - column 10; figure 9	1
A	DE 42 08 595 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13 May 1993 see the whole document	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "Z" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search  27 January 1998	Date of mailing of the international search report  04/02/1998
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Zaccà, F

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/05425

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0726473 A	14-08-96	JP 8220220 A US 5612699 A	30-08-96 18-03-97
DE 4208595 A	13-05-93	BR 9205422 A WO 9310469 A DE 59208949 D EP 0571566 A US 5631875 A	15-03-94 27-05-93 06-11-97 01-12-93 20-05-97

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/05425

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 G01S15/93

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprässtoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 6 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprässtoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 726 473 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 14. August 1996 siehe Spalte 7 - Spalte 10; Abbildung 9	1
A	DE 42 08 595 A (BOSCH GMBH ROBERT) 13. Mai 1993 siehe das ganze Dokument	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmelde datum, aber nach dem beanspruchten Prioritätätdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmelde datum oder dem Prioritätätdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

27. Januar 1998

04/02/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5318 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zaccà, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. als Aktenzeichen

PCT/EP 97/05425

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0726473 A	14-08-96	JP 8220220 A US 5612699 A	30-08-96 18-03-97
DE 4208595 A	13-05-93	BR 9205422 A WO 9310469 A DE 59208949 D EP 0571566 A US 5631875 A	15-03-94 27-05-93 06-11-97 01-12-93 20-05-97

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**